

AT-NO: JP411239926A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 11239926 A

TITLE: PART RECYCLING SYSTEM, PRODUCT
FACILITATING DISASSEMBLY
AND METHOD OF DISASSEMBLY

PUBN-DATE: September 7, 1999

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
INABA, RYOHEI	N/A
TSUNODA, ATSUO	N/A
NAKANO, TOMOMASA	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
CANON INC	N/A

APPL-NO: JP10319424

APPL-DATE: November 10, 1998

INT-CL (IPC): B23P019/00, B23P021/00

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a rational system of high quality relating to a disassembly- production process in an established product recycle system.

SOLUTION: This system is provided with a disassembly line (a) for taking out

a used part 102 by disassembling a used product 100, an assembly line (b) for assembling a new product, a first conveyer 74 supplying the used part taken out in the disassembly line (a) to the assembly line (b), a storage part 70 for leaving the new product as stored, a second conveyer 74 supplying the new product to the assembly line (b) from the storage part 70, and a control device 82 performing control so as to supply the new part in a necessary quantity to the assembly line (b) from the storage part 70 in accordance with an assembly quantity of the new product in the assembly line (b) and a supply quantity of the used part 102 from the disassembly line (a).

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-239926

(43) 公開日 平成11年(1999) 9月7日

(51) Int.Cl.⁸
B 2 3 P 19/00

識別記号
3 0 1

F I
B 2 3 P 19/00

3 0 1 H

3 0 1 C

3 0 1 L

3 0 7 Z

3 0 7 P

21/00

3 0 7

21/00

審査請求 未請求 請求項の数34 O L (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願平10-319424

(22) 出願日 平成10年(1998)11月10日

(31) 優先権主張番号 特願平9-353892

(32) 優先日 平 9 (1997)12月22日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 稲葉 良平

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ

ノン株式会社内

(72) 発明者 角田 厚夫

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ

ノン株式会社内

(72) 発明者 中野 智政

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ

ノン株式会社内

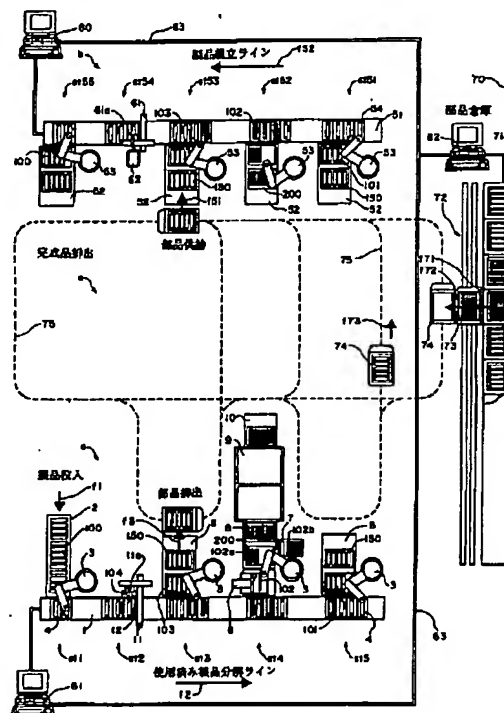
(74) 代理人 弁理士 大塚 康徳 (外 2 名)

(54) 【発明の名称】 部品の再利用システム及び分解を容易にした製品及び分解方法

(57) 【要約】

【課題】 確立された製品リサイクルシステムの中で、分解→生産工程に対して、高品質で合理的なシステムを提供する。

【解決手段】 使用済みの製品100を分解して使用済みの部品102を取り出すための分解ラインaと、新たな製品を組み立てるための組立ラインbと、分解ラインaで取り出された使用済みの部品を組立ラインbに供給する第1の搬送装置74と、新たな部品を貯蔵しておくための貯蔵部70と、貯蔵部70から組立ラインbに新たな部品を供給する第2の搬送装置74と、組立ラインbにおける新たな製品の組立量と分解ラインaからの使用済みの部品102の供給量とに応じて、貯蔵部70から組立ラインbに新たな部品を必要量供給するように制御する制御装置82とを具備する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 使用済みの製品を分解して使用済みの部品を取り出し、該使用済みの部品を新たな製品に組み込むための部品の再利用システムであって、使用済みの製品を分解して使用済みの部品を取り出すための分解ラインと、

新たな製品を組み立てるための組立ラインと、前記分解ラインで取り出された使用済みの部品を前記組立ラインに供給する第1の供給手段と、新たな部品を貯蔵しておくための貯蔵手段と、該貯蔵手段から前記組立ラインに新たな部品を供給する第2の供給手段と、前記組立ラインにおける新たな製品の組立量と前記分解ラインからの前記使用済みの部品の供給量とに応じて、前記貯蔵手段から前記組立ラインに新たな部品を必要量供給するように制御する制御手段とを具備することを特徴とする部品の再利用システム。

【請求項2】 前記分解ラインは、使用済みの製品を投入する投入ロボットと、前記使用済みの製品を搬送する搬送手段と、該搬送手段により搬送されてきた前記使用済みの製品を分解して使用済みの部品を取り出す分解ロボットと、該分解ロボットにより取り出された使用済みの部品を収納する収納手段とを備えることを特徴とする請求項1に記載の部品の再利用システム。

【請求項3】 前記収納手段には、前記使用済みの部品を位置決めして複数収納可能な部品収納箱が配置されていることを特徴とする請求項2に記載の部品の再利用システム。

【請求項4】 前記収納手段は、前記分解ロボットにより取り出された使用済みの部品を検査する検査手段と、該検査手段により良品と判断された部品を収納する良品収納部と、前記検査手段により不良品と判断された部品を収納する不良品収納部とを備えることを特徴とする請求項3に記載の部品の再利用システム。

【請求項5】 前記良品収納部に収納された前記使用済みの部品を洗浄するための洗浄手段を更に具備することを特徴とする請求項4に記載の部品の再利用システム。

【請求項6】 前記良品収納部に配置され前記使用済みの部品を収納した前記部品収納箱を前記洗浄手段に搬送する搬送手段を更に具備することを特徴とする請求項5に記載の部品の再利用システム。

【請求項7】 前記部品収納箱は、洗浄に適した材質からなり、前記使用済みの部品の被洗浄部位に対して洗浄液が十分に作用可能な形状に形成されていることを特徴とする請求項6に記載の部品の再利用システム。

【請求項8】 前記部品収納箱は、前記使用済みの部品を位置決め可能な形状に形成されていることを特徴とする請求項7に記載の部品の再利用システム。

【請求項9】 前記部品収納箱は、ステンレスあるいは強化プラスチックから形成されていることを特徴とする

請求項7に記載の部品の再利用システム。

【請求項10】 前記第1及び第2の供給手段は、無人搬送車を備えることを特徴とする請求項1に記載の部品の再利用システム。

【請求項11】 前記第1及び第2の供給手段は、搬送コンベアを備えることを特徴とする請求項1に記載の部品の再利用システム。

【請求項12】 前記制御手段は、前記組立ラインが必要としている部品量に対し、該当部品が前記分解ラインに必要量ある場合には、前記分解ラインから前記組立ラインに部品を供給させ、前記分解ラインに必要量ない場合には、前記貯蔵手段から前記組立ラインに部品を供給させるように制御することを特徴とする請求項1に記載の部品の再利用システム。

【請求項13】 複数の部材から構成される製品において、所定の部材の一部分を破壊することにより、夫々の部材が容易に分解されるように構成されていることを特徴とする分解を容易にした製品。

【請求項14】 前記所定の部材の他の部材との結合部またはその周辺に破壊を容易にするためのスリットを形成したことを特徴とする請求項13に記載の分解を容易にした製品。

【請求項15】 前記破壊される部分を薄肉化または小径化したことを特徴とする請求項13に記載の分解を容易にした製品。

【請求項16】 機能部品または機能ユニットを機器本体に固定した部材に取り付け、前記部材に前記機能部品または機能ユニットを取り外すための形状部を形成したことを特徴とする分解を容易にした製品。

【請求項17】 前記製品は、画像形成装置であることを特徴とする請求項16に記載の分解を容易にした製品。

【請求項18】 前記機能ユニットは現像ユニットであることを特徴とする請求項16に記載の分解を容易にした製品。

【請求項19】 前記機能部品は感光ドラムであることを特徴とする請求項16に記載の分解を容易にした製品。

【請求項20】 前記機能部品は現像スリーブであることを特徴とする請求項16に記載の分解を容易にした製品。

【請求項21】 前記機能部品は画像形成装置のローラであることを特徴とする請求項16に記載の分解を容易にした製品。

【請求項22】 前記形状部は、前記部材に形成したスリットであることを特徴とする請求項16に記載の分解を容易にした製品。

【請求項23】 回転体を有した機能部品または機能ユニットを、機器本体に取り付けた取り付け部材に取り付

けし、前記取り付け部材に前記回転体を取り付ける開口部を形成し、前記開口部から伸長したスリットを形成したことを特徴とする分解を容易にした製品。

【請求項24】 前記製品は画像形成装置であることを特徴とする請求項23に記載の分解を容易にした製品。

【請求項25】 機能部品または機能ユニットを備えた機器から前記機能部品または機能ユニットを取り出すための分解方法であって、

前記機能部品または機能ユニットを取り付けた取り付け部材にスリットを形成し、前記機能部品または機能ユニットを取り外す際に、前記スリットの先端を切断して前記機能部品または機能ユニットを前記機器本体から取り外すようにしたことを特徴とする分解方法。

【請求項26】 前記機器は、画像形成装置であることを特徴とする請求項25に記載の分解方法。

【請求項27】 前記機能ユニットは現像ユニットであることを特徴とする請求項25に記載の分解方法。

【請求項28】 前記機能部品は感光ドラムであることを特徴とする請求項25に記載の分解方法。

【請求項29】 前記機能部品は現像スリーブであることを特徴とする請求項25に記載の分解方法。

【請求項30】 前記機能部品は画像形成装置のローラであることを特徴とする請求項25に記載の分解方法。

【請求項31】 回転体を有した機能ユニットを取り付け部材に取り付けし、前記取り付け部材の前記回転体と反対側に回転部材を軸支し、前記取り付け部材の前記軸支部分にスリットを形成し、前記スリットの両端を結ぶ線上を切断線として前記機能ユニットを取り外すようにしたことを特徴とする分解を容易にした製品。

【請求項32】 前記スリット及び前記切断線で構成する破断部分の領域は前記機能ユニットまたは前記回転部材を挿通する面積以上に設定したことを特徴とする請求項31に記載の分解を容易にした製品。

【請求項33】 前記スリットの切断予定の端部は機器の重力作用方向に略水平方向に形成されていることを特徴とする請求項31に記載の分解を容易にした製品。

【請求項34】 前記機能ユニットまたは機能部品はプロセスカートリッジに組み込まれていることを特徴とする請求項31に記載の分解を容易にした製品。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ロボット等によって製品を分解し、分解取り出した部品を、再度、製品を構成する部品として利用するための部品の再利用システム及び分解を容易にした製品及び分解方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、製品の分解は、人手に依存して行っていた。分解するために、例えばかしめ作業によって組み立てられていた箇所等のように大きな分解力が必要

な場合は、専用の機械等を利用してしたが、多くの工程では、人手で分解していた。それは、製品の単部品レベルへの分解・再利用という考えがまだ定着しておらず、例えば自動車のタイヤやバッテリー等のように、取り出した部分が、そのまま、まだ再使用可能なユニット部品（すなわち製品）として機能させられる場合等に限られ、製品を構成するための部品（すなわち単部品）としての再利用目的で分解することは少なかった。単部品レベルで分解する場合も、上記ユニット部品を取り出すために必要な工程として行ったり、または、その材料自身の価値を活かすための材料への還元化を目的に取り出していた。そのため、製品の分解は、限られた部品やユニット部品に限られ、それ以外の部品は、製品毎あるいは粗分解後、シュレッダー処理工程に回され、材料としての再資源化や、再資源化も難しい部品についてはシュレッダーダストとして埋め立て処理等に利用されていた。

【0003】また、製品で再利用する目的で、使用済み製品を分解して部品を取り出すには、その品質を新品と同等に保証するために、部品を傷めない丁寧な分解、さらに部品の洗浄や検査等に多くの費用がかかる上、近年の製品ライフサイクルの短縮により、取り出した部品を再利用できる機会がほとんどない。

【0004】以上のような背景から、部品の製品での再利用目的での分解や、さらにその自動化は、採算的に難しくなかなか実現されなかった。材料として再利用する目的で、製品を分解し、再資源化する方法は、例えば、特開平7-24437号公報、特開平6-246256号公報などに開示されているように多く提案されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】例えば、使用済みのトナーカートリッジ等のOA用の消耗品は、消耗品であるトナーを使い終わった後、その筐体やプロセス部品は、上記のようにシュレッダー処理するのではなく、再度製品として利用するのが、地球環境保護の観点からも望ましい姿である。

【0006】またこのようなOA用消耗品は、製品ライフサイクルが比較的長く、市場で使用済みの商品を生産者が回収し、それを製品としてリサイクルするシステムが確立できれば、資源保護に対し多大な効果が期待できる。

【0007】また、既に述べたように、近年、環境問題により、廃棄された製品のリサイクル（再利用）の技術開発が盛んとなっているが、世の中で主たる動向は製品をそのままクラッシュし、細断された材料を分別、材料として再利用する、又は燃料として利用するといったことである。

【0008】この方法では、本来部品として再利用できるものも、クラッシュされてしまい、コスト的にも、エネルギー消費の観点からも不都合である。また、種々の

材料が混在しているため、分別しても100%純粋な材料は得られず、その再生材料としては、品質の悪い安い材料となってしまう。

【0009】以上の問題を解決するには、製品を、上手く分解し、部品として再利用出来るものは利用し、材料として再利用するものも、単一部材にまで分解して、クラッシュする事である。

【0010】しかし、従来の製品は、組立て易い、ローコスト、小型化、軽量化等の工夫を取り入れた構造となっているが、分解性についてはメンテナンス、修理といったことを想定し、必要な部分はビス止めで外せる構造にしているのがせいぜいである。

【0011】このような問題を解決するために、従来においても、例えば公開平6-159330号公報の様に結合部分の部品を弾性体で構成する方法や、公開平7-71425号公報の様に嵌合部材に形状記憶部材を用いて分解容易とする方法などが提案されている。

【0012】しかしながら、分解可能な従来のビス止め構造にしても分解するためには、多大な費用がかかり、リサイクルとして分解するには、ビジネス上困難となっている。

【0013】一方、上記2つの公開公報に開示されている方法もコスト、精度、製造容易性に難点がありほとんどリサイクルを目的としては、実用化に到っていない。

【0014】本発明は、上述した課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、生産→販売→消費→回収→分解→生産の、確立された製品リサイクルシステムの中で、分解→生産工程に対して、高品質で合理的な方法と手段を提供し、今後の製品リサイクルの拡大に対応することである。

【0015】詳細には、部品を新たな製品の中で再利用する目的で、市場から回収した使用済み製品を分解し、この取り出した部品は、必要に応じて、検査、洗浄を行い、さらにその部品を再利用する製品の組立工程と合わせて、ロボットを中心とした自動化による分解および生産方法を提供することを目的とする。これにより、分解取り出した部品の品質向上とその工程にかかる費用の削減をはかり、製品リサイクルにおける、部品としての再利用率を高めようとするものである。

【0016】また、本発明の他の目的は、リサイクルに適した構造を持つ製品及びその分解方法を提供することである。

【0017】

【課題を解決するための手段】上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明に係わる部品の再利用システムは、使用済みの製品を分解して使用済みの部品を取り出し、該使用済みの部品を新たな製品に組み込むための部品の再利用システムであって、使用済みの製品を分解して使用済みの部品を取り出すための分解ラインと、新たな製品を組み立てるための組立ラインと、前記

分解ラインで取り出された使用済みの部品を前記組立ラインに供給する第1の供給手段と、新たな部品を貯蔵しておくための貯蔵手段と、該貯蔵手段から前記組立ラインに新たな部品を供給する第2の供給手段と、前記組立ラインにおける新たな製品の組立量と前記分解ラインからの前記使用済みの部品の供給量とに応じて、前記貯蔵手段から前記組立ラインに新たな部品を必要量供給するように制御する制御手段とを具備することを特徴としている。

10 【0018】また、この発明に係わる部品の再利用システムにおいて、前記分解ラインは、使用済みの製品を投入する投入ロボットと、前記使用済みの製品を搬送する搬送手段と、該搬送手段により搬送されてきた前記使用済みの製品を分解して使用済みの部品を取り出す分解ロボットと、該分解ロボットにより取り出された使用済みの部品を収納する収納手段とを備えることを特徴としている。

【0019】また、この発明に係わる部品の再利用システムにおいて、前記収納手段には、前記使用済みの部品を位置決めして複数収納可能な部品収納箱が配置されていることを特徴としている。

【0020】また、この発明に係わる部品の再利用システムにおいて、前記収納手段は、前記分解ロボットにより取り出された使用済みの部品を検査する検査手段と、該検査手段により良品と判断された部品を収納する良品収納部と、前記検査手段により不良品と判断された部品を収納する不良品収納部とを備えることを特徴としている。

30 【0021】また、この発明に係わる部品の再利用システムにおいて、前記良品収納部に収納された前記使用済みの部品を洗浄するための洗浄手段を更に具備することを特徴としている。

【0022】また、この発明に係わる部品の再利用システムにおいて、前記良品収納部に配置され前記使用済みの部品を収納した前記部品収納箱を前記洗浄手段に搬送する搬送手段を更に具備することを特徴としている。

【0023】また、この発明に係わる部品の再利用システムにおいて、前記部品収納箱は、洗浄に適した材質からなり、前記使用済みの部品の被洗浄部位に対して洗浄液が十分に作用可能な形状に形成されていることを特徴としている。

【0024】また、この発明に係わる部品の再利用システムにおいて、前記部品収納箱は、前記使用済みの部品を位置決め可能な形状に形成されていることを特徴としている。

【0025】また、この発明に係わる部品の再利用システムにおいて、前記部品収納箱は、ステンレスあるいは強化プラスチックから形成されていることを特徴としている。

50 【0026】また、この発明に係わる部品の再利用シ

テムにおいて、前記第1及び第2の供給手段は、無人搬送車を備えることを特徴としている。

【0027】また、この発明に係わる部品の再利用システムにおいて、前記第1及び第2の供給手段は、搬送コンベアを備えることを特徴としている。

【0028】また、この発明に係わる部品の再利用システムにおいて、前記制御手段は、前記組立ラインが必要としている部品量に対し、該当部品が前記分解ラインに必要量ある場合には、前記分解ラインから前記組立ラインに部品を供給させ、前記分解ラインに必要量ない場合には、前記貯蔵手段から前記組立ラインに部品を供給させるように制御することを特徴としている。

【0029】また、本発明に係わる分解を容易にした製品は、複数の部材から構成される製品において、所定の部材の一部分を破壊することにより、夫々の部材が容易に分解されるように構成されていることを特徴としている。

【0030】また、この発明に係わる分解を容易にした製品において、前記所定の部材の他の部材との結合部またはその周辺に破壊を容易にするためのスリットを形成したことを特徴としている。

【0031】また、この発明に係わる分解を容易にした製品において、前記破壊される部分を薄肉化または小径化したことを特徴としている。

【0032】また、本発明に係わる分解を容易にした製品は、機能部品または機能ユニットを機器本体に固定した部材に取り付け、前記部材に前記機能部品または機能ユニットを取り外すための形状部を形成したことを特徴としている。

【0033】また、この発明に係わる分解を容易にした製品において、前記製品は、画像形成装置であることを特徴としている。

【0034】また、この発明に係わる分解を容易にした製品において、前記機能ユニットは現像ユニットであることを特徴としている。

【0035】また、この発明に係わる分解を容易にした製品において、前記機能部品は感光ドラムであることを特徴としている。

【0036】また、この発明に係わる分解を容易にした製品において、前記機能部品は現像スリーブであることを特徴としている。

【0037】また、この発明に係わる分解を容易にした製品において、前記機能部品は画像形成装置のローラであることを特徴としている。

【0038】また、この発明に係わる分解を容易にした製品において、前記形状部は、前記部材に形成したスリットであることを特徴としている。

【0039】また、本発明に係わる分解を容易にした製品は、回転体を有した機能部品または機能ユニットを、機器本体に取り付けた取り付け部材に取り付けし、前記

取り付け部材に前記回転体を取り付ける開口部を形成し、前記開口部から伸長したスリットを形成したことを特徴としている。

【0040】また、この発明に係わる分解を容易にした製品において、前記製品は画像形成装置であることを特徴としている。

【0041】また、本発明に係わる分解方法は、機能部品または機能ユニットを備えた機器から前記機能部品または機能ユニットを取り出すための分解方法であって、前記機能部品または機能ユニットを取り付けた取り付け部材にスリットを形成し、前記機能部品または機能ユニットを取り外す際に、前記スリットの先端を切断して前記機能部品または機能ユニットを前記機器本体から取り外すようにしたことを特徴としている。

【0042】また、この発明に係わる分解方法において、前記機器は、画像形成装置であることを特徴としている。

【0043】また、この発明に係わる分解方法において、前記機能ユニットは現像ユニットであることを特徴としている。

【0044】また、この発明に係わる分解方法において、前記機能部品は感光ドラムであることを特徴としている。

【0045】また、この発明に係わる分解方法において、前記機能部品は現像スリーブであることを特徴としている。

【0046】また、この発明に係わる分解方法において、前記機能部品は画像形成装置のローラであることを特徴としている。

【0047】また、本発明に係わる分解を容易にした製品は、回転体を有した機能ユニットを取り付け部材に取り付けし、前記取り付け部材の前記回転体と反対側に回転部材を軸支し、前記取り付け部材の前記軸支部分にスリットを形成し、前記スリットの両端を結ぶ線上を切断線として前記機能ユニットを取り外すようにしたことを特徴としている。

【0048】また、この発明に係わる分解を容易にした製品において、前記スリット及び前記切断線で構成する破断部分の領域は前記機能ユニットまたは前記回転部材を挿通する面積以上に設定したことを特徴としている。

【0049】また、この発明に係わる分解を容易にした製品において、前記スリットの切断予定の端部は機器の重力作用方向に略水平方向に形成されていることを特徴としている。

【0050】また、この発明に係わる分解を容易にした製品において、前記機能ユニットまたは機能部品はプロセスカートリッジに組み込まれていることを特徴としている。

【0051】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好適な実施形態に

ついて、添付図面を参照して詳細に説明する。

【0052】(第1の実施形態)図1は、本発明の第1の実施形態に係わる製品分解装置の構成を示す図である。

【0053】図1において、1は分解用搬送コンベア、2は使用済み製品投入コンベア、3はロボットで、使用済み製品の投入やその製品からの部品の取り出しを行う。4は製品搬送パレットで、この製品搬送パレット4は、搬送コンベア1上を搬送され、各作業ステーション上のロボットの作業エリア内で、不図示の位置決めユニットによって位置決め固定される。

【0054】5は部品排出ストックで、ロボットアクセス部5a、トレイマガジンストック部5bを備えている。トレイマガジンストック部5bには、複数枚のトレイマガジンを山状態で収納可能である。この部品排出ストック5は、一般的な自動組立に使われる部品供給ストックと同等のもので、ロボットアクセス部5a、トレイマガジンストック部5b以外に、ロボットアクセス部5aとトレイマガジンストック部5bの間でトレイマガジンを入れ替える機構、山状態のトレイマガジンから一枚のトレイマガジンに分離する、あるいは逆に山積みするためのトレイマガジンストック部昇降機構、山状態のトレイマガジンを外部に受け渡すトレイマガジン外部インターフェース等を備えるが、構成詳細の図示は省略する。

【0055】6は取り出された部品を検査する部品検査装置、6aはその検査ヘッドであり、この例では光学読みとり装置からなる。検査ヘッド6aが検査ヘッド移動機構6bによってスキャンされ、検査対象部品の表面検査を行う。7は不良部品収納部、8は洗浄投入コンベア、9は洗浄装置、10は洗浄装置とコンベアでつながれた部品排出ストックである。11はビス外し用ロボット、11aはビス外し用ロボット11に取り付けられたビス外し装置、12は外したビスを収納する、ビス収納箱である。なお、ビス外し装置は、通常用いられる自動ビス締め装置のビットの回転を逆にしてビスをゆるめ、パイプ状のビットカバーを介してゆるめたビスを吸着して取り出すように構成されており、従来のビス締め装置と同等の機能で実現できるため詳細の説明は省略する。

【0056】150はトレイマガジン、200は洗浄トレイマガジンであり、共に取り出された部品を位置決めして収納できるように、部品形状に合致した部品雇い部が収納可能数分だけ形成されている。

【0057】その代表的な例を、洗浄トレイマガジンの例で図2、図3に示す。図2は洗浄トレイマガジン200の詳細を示すもので、201は外枠、202は2枚の位置決め枠、203は補強枠で、図では、後述するワーク102が複数本位置決め収納されている様子を示している。図3は図2のQ部の詳細図で、202aはワーク

102の長手方向の位置を決めるために、位置決め枠202の長手方向に複数設けられた突起部、202bはワーク102の軸心位置を決めるために、位置決め枠202の軸雇い部内周に複数設けられた突起部で、共にできるだけ少ない面積でワーク102に接触するような形状となっている。

【0058】以上のような構成により、洗浄トレイマガジン200は、部品を位置決めして収納する機能と、部品の被洗浄部位に対して洗浄液が充分作用可能な形状をもって部品を雇う機能を兼ね備えており、またその材質は、洗浄に耐えうるもの、例えばステンレスや強化プラスチック等を利用して作られている。

【0059】次に、図4は、本発明の第1の実施形態に係わるシステムの全体構成を示す図である。

【0060】図1で説明した、分解用搬送コンベア1を中心としたラインを、使用済み製品分解ラインaと呼ぶ。他方、製品組立ラインbが使用済み製品分解ラインaに併設されている。51は組立用搬送コンベア、52は部品供給ストック、53は組立ロボット、54は組立用搬送パレット、61はビス締め用ロボット、61aはビス締め用ロボット61に取り付けられたビス締め装置、62はビス締め装置61aにビスを供給するビス供給装置である。150、および200は使用済み製品分解ラインで説明したものと同一、トレイマガジン、および洗浄トレイマガジンである。

【0061】次に、部品配送システムcについて説明する。70は部品倉庫で、71は部品ストック棚、72はスタッカークレーン、73はスタッカークレーン上に設置されたマガジントレイ移載装置、74は複数台の無人搬送車、破線で示した75は無人搬送車走行経路である。無人搬送車走行経路75は、無人搬送車74が、使用済み製品分解ラインaの部品排出ストック5を有するステーションと、製品組立ラインbの部品供給ストック52を有するステーションと、部品倉庫70のマガジントレイ移載装置73との間を、相互に行き来できるようにレイアウトされている。

【0062】次に図5により、システム全体の動作を管理制御する構成について説明する。80は製品組立ライン管理コンピュータ、81は製品分解ライン管理コンピュータ、82は部品倉庫管理コンピュータで、それぞれはフロアLAN83で結ばれている。ここまでは、図4のシステム全体図の中にも、その設置個所と構成について表しているように、それぞれ製品組立ラインb、使用済み製品分解ラインa、部品倉庫cの各ブロックを管理するコンピュータとなっている。

【0063】さらにそれらの詳細構成として、92は製品組立ライン管理コンピュータの中の、部品出庫要求処理部で、製品組立ライン内LAN96を介して、製品組立ライン各ステーションのステーション制御装置94a～94eと結ばれている。同様に、93は製品分解ライ

11

ン管理コンピュータの中の、部品搬送処理部で、製品分解ライン内LAN97を介して、製品分解ライン各ステーションのステーション制御装置95a～95eと結ばれている。90は部品倉庫管理コンピュータの中の部品搬送管理部、91は無人搬送車制御部で、上記部品倉庫cのマガジントレイ移載装置73で、無人搬送車74と通信できるように構成されている。

【0064】次に、システム全体の動作について説明するが、動作説明の前に、第1の実施形態のシステムで対象とする製品例を図6により説明する。

【0065】対象製品100の構成は、101が筐体、102が筐体に挿入され回転支持されるローラ部品、103が筐体ふたで、ローラ部品102の回転支持部の一部も兼ねる。104は4本のビスで、筐体101に筐体ふた103をビス締め固定する。

【0066】次に、第1の実施形態における使用済み製品の分解作業と、製品の組立作業の動作を、図4のシステム全体図と図7乃至図9の動作フローチャートを参照して説明する。

【0067】最初に使用済み製品分解ラインaの動作について説明する。

【0068】第1ステーションst1では、分解対象の製品100は製品投入流れf1のように、使用済み製品投入コンベア2上へ投入される。投入された製品100は、ロボット3により1ヶずつとられ、分解用搬送コンベア1の第1ステーションst1に対応する位置で位置決めされた製品搬送パレット4へ置かれる。次に流れf2で示す方向へ製品搬送パレット4が搬送され、第2ステーションst2へ到着時点で再び不図示の位置決め手段で製品搬送パレット4は位置決めされる（この製品パレット4の搬送及び位置決め工程は以下の工程でも行われるがその動作は同様であるので説明は省略する）。

【0069】第2ステーションst2では、ビス外し用ロボット11がビス外し装置11aを使って4本のビス104を取り外し、ビス収納箱12へ収納する。

【0070】第3ステーションst3では、ロボット3が筐体ふた103を取り外し、部品排出ストッカ5上に位置決めされているトレイマガジン150の空きスペースへ、取り外した筐体ふた3を位置決めして収納する。

【0071】第4ステーションst4では、ロボット3がローラ部品102を取り外し、部品検査装置6上の部品位置決め部に置く。ここで、部品検査装置6により前述の部品検査が行われ検査結果がOKの場合は、ロボット3は良品部品収納部となる洗浄投入コンベア8上に位置決めされた、洗浄トレイマガジン200の空きスペースへ、取り出した良品のローラ部品102aを位置決め収納する。一方、検査結果がNGの場合は、ロボット3は不良品収納部7へ、取り出した不良品のローラ部品102bを収納する。なお、ここで洗浄トレイマガジン200が良品のローラ部品102aで満杯になると、洗浄

12

投入コンベア8が起動され、洗浄トレイマガジン200は洗浄装置9へ搬送される。

【0072】第5ステーションst5では、ロボット3が筐体101を製品搬送パレット4から取り出し、部品排出ストッカ5上に位置決めされているトレイマガジン150の空きスペースへ、取り出した筐体3を位置決め収納する。

【0073】次に、製品組立ラインbの動作について説明する。

10 【0074】第1ステーションst51では、組立ロボット53は部品供給ストッカ52上に位置決めされたトレイマガジン150から筐体101を1ヶ取り出し、組立用搬送コンベア51上に位置決めされた組立用搬送パレット54に置く。次に流れf52で示す方向へ組立用搬送パレット54が搬送され、第2ステーションst52へ到着時点で再び不図示の位置決め手段で組立用搬送パレット54は位置決めされる（この組立用パレット54の搬送及び位置決め工程は以下の工程でも行われるが動作は同様であるので説明は省略する）。

20 【0075】第2ステーションst52では、組立ロボット53は、部品供給ストッカ52上に位置決めされた洗浄トレイマガジン200からローラ部品102を1ヶ取り出し、組立用搬送コンベア51上に位置決めされた組立用搬送パレット54上の筐体101に組み付ける。

【0076】第3ステーションst53では、組立ロボット53は、部品供給ストッカ52上に位置決めされたトレイマガジン150から筐体ふた103を1ヶ取り出し、組立用搬送コンベア51上に位置決めされた組立用搬送パレット54上の筐体101に組み付ける。

30 【0077】第4ステーションst54では、ビス締めロボット61は、ビス締め装置61aにより、ビス供給装置62から供給されるビス104を4本、組立用搬送コンベア51上に位置決めされた組立用搬送パレット54上の筐体101に締め付け、筐体ふた103と筐体101を固定する。

40 【0078】第5ステーションst55では、組立ロボット53は、組立用搬送コンベア51上に位置決めされた組立用搬送パレット54上から、組上がった筐体101を取り出し、部品供給ストッカ52上に位置決めされたトレイマガジン150に位置決めして収納する。この場合、部品供給ストッカ52は部品排出ストッカとして機能する。

【0079】次に、部品配送システムcの動作について説明する。

【0080】図7は、製品組立ライン管理コンピュータのマガジン監視フロー300を示したものである。

50 【0081】ここでは製品組立ラインの各ステーションのst制御装置94と、製品組立ライン管理コンピュータ80内の部品出庫要求処理部92との通信によってフロー処理が行われる。以下の、ステップS1～ステップ

13

S5はst制御装置94内での処理、ステップS6は部品出庫要求処理部92内での処理である。

【0082】ステップS1では、組立用搬送コンベア51上の規定の位置に、組立用搬送パレット54が位置決めされたかを、不図示の位置決めユニットからの信号により判断する。また、部品供給ストッカ52上の規定の位置に、トレイマガジン150が位置決めされたかを部品供給ストッカ52からの信号により判断する。以上の両者の完了信号のANDで、部品供給準備OKとなり、次のステップへ進む。

【0083】ステップS2では、ロボット53はトレイマガジン150から部品を1ヶ取り出し、すなわち部品供給を受け、組立用搬送パレット54上のワークへ組み付ける。

【0084】ステップS3では、トレイマガジン150から部品を1ヶ取り出した時点で、トレイマガジンにまだ部品が残っていて供給可能かを調べる。不図示の供給部品数カウント処理部を介して判断し、まだ部品が残っている場合は、ステップS1へ戻る。トレイマガジンが空であることが分かった場合は、次のステップSへ進む。

【0085】ステップS4では、部品供給ストッカ52を動作させ、空マガジンをストック部へ掃き出し、代わりに部品の入った実マガジンをロボットアクセス部に位置決めセットする。

【0086】ステップS5では、新たに実マガジンをマガジnstock部から引き込んだ時点で、マガジnstock部にまだ実マガジンが残っているかを調べる。不図示のトレイマガジン処理数カウント処理部を介して判断し、まだ、トレイマガジンが残っている場合は、ステップS1へ戻る。マガジnstock部にもう実マガジンがないことが分かった場合は、st制御装置94は通信で、部品出庫要求処理部92に信号を出力し、次のステップS6に進む。

【0087】ステップS6では、部品出庫要求処理部92は、フロアLAN83を介して、部品倉庫管理コンピュータ82へ、空マガジン引き取りと新たな実マガジン出庫の要求信号を出力する。

【0088】図8は製品分解ライン管理コンピュータのマガジン監視フロー301を示したものである。

【0089】ここでは、使用済み製品の分解ラインの各ステーションのst制御装置95と、製品分解ライン管理コンピュータ81内の部品搬送処理部93の通信によってフロー処理が行われる。以下の、ステップS11～ステップS14とステップS16はst制御装置95内での処理、ステップS15とステップS17は部品搬送処理部93内での処理である。

【0090】ステップS11では、分解用搬送コンベア1上の規定の位置に、製品搬送パレット4が位置決めされたかを、不図示の位置決めユニットからの信号により

14

判断する。また、部品排出ストッカ5上の規定の位置に、トレイマガジン150が位置決めされたかを部品排出ストッカ5からの信号により判断する。以上の両者の完了信号のANDで、部品取り出し準備OKとなり、次のステップへ進む。

【0091】ステップS12では、ロボット3は製品搬送パレット4上のワークから部品を取り出し、部品排出ストッカ5上のトレイマガジン150に部品を収納する。

10 【0092】ステップS13では、トレイマガジン150に部品を収納した時点で、トレイマガジンにまだ部品収納スペースが残っていて収納可能かを調べる。不図示の収納部品数カウント処理部を介して判断し、まだ収納スペースが残っている場合は、ステップS11へ戻る。トレイマガジンが満杯であることが分かった場合は、次のステップS14へ進むと同時に、st制御装置95は通信で、部品搬送処理部93に信号を出力し、ステップS15へ進む。

20 【0093】ステップS14では、部品排出ストッカ5を動作させ、満杯マガジンをストック部へ掃き出し、代わりに空マガジンをロボットアクセス部に位置決めセットする。

【0094】ステップS15では、部品搬送処理部93は、フロアLAN83を介して、部品倉庫管理コンピュータ82へ、満杯マガジンがライン上にあることを、その部品名とストックされているステーション名をもって、知らせる信号を出力する。ただし、ここでは、まだ存在とその場所を知らせるだけで、部品引き取りの要求を出すわけではない。

30 【0095】ステップS16では、上記のように新たに空マガジンをマガジnstock部から引き込んだ時点で、マガジnstock部にまだ空マガジンが残っているかを調べる。不図示のトレイマガジン処理数カウント処理部を介して判断し、まだ、空のトレイマガジンが残っている場合は、ステップS11へ戻る。マガジnstock部にもう空マガジンがないことが分かった場合は、st制御装置95は通信で、部品搬送処理部93に信号を出力し、次のステップS17に進む。

40 【0096】ステップS17では、部品搬送処理部93は、フロアLAN83を介して、部品倉庫管理コンピュータ82へ、満杯マガジン引き取りと新たな空マガジン出庫の要求信号を出力する。

【0097】図9は部品倉庫管理コンピュータの無人搬送車制御フロー302を示したものであり、製品組立ライン管理コンピュータ80と製品分解ライン管理コンピュータ81から受信した信号に基づいて、製品倉庫管理コンピュータ82内の、部品搬送管理部90により実行処理される。

50 【0098】ステップS21では、ステップS6での、製品組立ラインからの、空マガジン引き取りと実マガジ

ン出庫要求信号を受信しているかを調べる。受信していない場合はステップS22へ進み、受信している場合はステップS24へ進む。

【0099】ステップS22では、ステップS17での、製品分解ラインからの、空マガジン出庫と満杯マガジン引き取り要求信号を受信しているかを調べる。受信していない場合はステップS21へ戻り、受信している場合はステップS23へ進む。

【0100】ステップS23では、製品倉庫管理コンピュータ82は、製品倉庫70内のスタッカークレーン72に対し、マガジントレイ移載装置73によって、部品ストック棚71から空のトレイマガジンを取り出し、無人搬送車74へ積み込むよう指示し、また無人搬送車制御部91を介して、空マガジン出庫と満杯マガジン引き取り要求信号を出力しているステーションへ配送し、帰りにそのステーションから満杯マガジンを引き取ってくる(f3で示す動作)ように指示する。なお、引き取った満杯マガジンは、再び製品倉庫へ収納するよう制御される。

【0101】ステップS24では、ステップS21で出庫要求があった部品に対して、その要求部品が、製品分解ライン上に、満杯マガジンとして存在するか否かを調べる。ステップS15において、部品名とストックされているステーション名をもって、満杯マガジンがライン上にあることを知らせる出力信号を、上記該当する要求部品について受信しているかどうかを調べ、その要求部品が、製品分解ライン上に、満杯マガジンとして存在していない場合は、次のステップS25へ進み、満杯マガジンがライン上にある場合は、ステップS26へ進む。

【0102】ステップS25では、ステップS21で出庫要求があった部品に対応して、製品倉庫管理コンピュータ82は、製品倉庫70内のスタッカークレーン72に対し、マガジントレイ移載装置73によって、部品ストック棚71からその要求部品が収納されたトレイマガジンを取り出し(f71で示す動作)、無人搬送車74へ積み込む(f72で示す動作)よう指示し、また無人搬送車制御部91を介して、その要求部品の実マガジン出庫と空マガジン引き取り要求信号を出力している、製品組立ラインの該当ステーションへ配送して、部品供給ストックへ供給し(f51で示す動作)、帰りにそのステーションから空マガジンを引き取ってくるように指示する。なお、引き取った空マガジンは、再び製品倉庫へ収納するよう制御される。

【0103】ステップS26では、ステップS21で出庫要求があった部品に対応して、製品倉庫管理コンピュータ82は、無人搬送車制御部91を介して、無人搬送車74に対し、上記ステップS15で、その要求部品が製品分解ライン上に、満杯マガジンとして存在することを知らせてきた、製品分解ラインの該当ステーションへその要求部品を受け取りに行き、受け取った後、その要

求部品の実マガジン出庫と空マガジン引き取り要求信号を出力している、製品組立ラインの該当ステーションへ配送し、帰りにそのステーションから空マガジンを引き取ってくるように指示する。なお、引き取った空マガジンは、再び製品倉庫へ収納するよう制御される。

【0104】以上の動作により、使用済み製品分解ラインaでは製品の分解が、製品組立ラインbでは製品の組立が遂行されるが、製品分解ラインaでロボット3により自動的に取り出された部品は、トレイマガジン150の中に順次整列され、製品組立ラインbでは、部品が整列されたトレイマガジン150から組立ロボット53が順次部品を取り出して組立を行う。また、使用済み製品分解ラインa上で、ロボット3により取り出された部品は、必要によって検査され、さらに必要によっては洗浄された後、トレイマガジン150もしくは同様に機能する洗浄トレイマガジン200の中に順次整列される。また、部品配送システムcの無人搬送車74により、トレイマガジン150もしくは洗浄トレイマガジン200は、使用済み製品分解ラインa上の部品排出ストック5と部品倉庫70の間、製品組立ラインb上の部品供給ストック52と部品倉庫70の間、および使用済み製品分解ラインa上の部品排出ストック5と製品組立ラインb上の部品供給ストック52との間(一例としてf73で示す動作)で相互に配送可能に構成されている。

【0105】(第2の実施形態)上記の第1の実施形態を変形した第2の実施形態を図10に示し、異なる部分のみを説明する。

【0106】250は部品排出ストック5と部品供給ストック52の間を結ぶ、縦搬送コンベアで、部品排出ストック5から部品供給ストック52の方向(f81)に流れ、トレイマガジンを搬送する。251は部品倉庫70と縦搬送コンベア250を結ぶ、横搬送コンベアで、部品倉庫70から縦搬送コンベア250の方向(f85)に流れ、トレイマガジンを搬送する。252は縦搬送コンベア250と横搬送コンベア251の交差部で、横搬送コンベア251を流れてきたトレイマガジンを縦搬送コンベア250へ移し替える機能を持つ。253は組立製品排出コンベアで、製品組立ラインの第5ステーションst55において完成した製品を排出する方向(f82)に流れ、トレイマガジンを搬送する。254は組立製品排出コンベア253と部品倉庫70を結ぶ、排出横コンベアで、組立製品排出コンベア253から部品倉庫70の方向(f83)に流れ、組立完成品の収納されたトレイマガジンを搬送する。なお、この排出横コンベア254は、縦搬送コンベア250と立体交差できるように低い位置を流れる。

【0107】255は、組立製品排出コンベア253と排出横コンベア254の接続部で、トレイマガジン昇降の機能を持ち組立製品排出コンベア253からトレイマガジンを受け取って、低い位置にある排出横コンベア2

54へ受け渡す機能を持つ。256は部品倉庫70内のトレイマガジン移載装置で、部品ストック棚71と上記横搬送コンベア251または排出横コンベア254との間で、トレイマガジンの搬送姿勢を修正した上で、受け渡しを行う機能を持つ。

【0108】以上の構成のコンベア群は、第1の実施形態で説明した無人搬送車の代わりに機能する。ただしこの構成では、使用済み製品の分解ラインaから排出されたトレイマガジンは部品倉庫70へ搬送されることはなく、製品組立ラインbの、対応する部品を使用する部品供給ストック52へ、縦搬送コンベア250経由で直接搬送される。もし、製品組立ラインbの部品要求量に対して、使用済み製品の分解ラインから排出される該当部品が不足した場合は、その不足分を部品倉庫70から補充供給するようにトレイマガジン搬送の動作を行う。その動作を示す例が、図中のf84、f85、f86のトレイマガジンの流れで、横搬送コンベア251、交差部252、縦搬送コンベア250経由で、部品倉庫70から製品組立ラインbの部品供給ストック52へトレイマガジンが搬送される。

【0109】この方法は、第1の実施形態に比べて、使用済み製品の分解ラインaと製品組立ラインbがより完全に同期して生産している場合、より効率よく高速にトレイマガジンを搬送できる利点がある。

【0110】(第3の実施形態)図11は、本発明の第3の実施形態に係わる製品分解装置の構成を示す図である。

【0111】図11において、301は分解用搬送コンベア、302は使用済み製品投入コンベア、303は製品投入ロボットで、使用済み製品投入やその製品からの部品の取り出しを行う。304はセットパレットで、このセットパレット304は、搬送コンベア301上を搬送され、各作業ステーション上のロボットの作業エリア内で、不図示の位置決めユニットによって位置決め固定される。305はビス外し用ロボット、305aはビス外し用ロボット305に取り付けられたビス外し装置で、ビス外し装置305aは、通常用いられる自動ビス締め装置のビットの回転を逆にしてビスをゆるめ、パイプ状のビットカバーを介してゆるめたビスを吸着して取り出すように構成されており、従来のビス締め装置と同等の機能で実現できるため詳細の説明は省略する。

【0112】306は第1の分解用ロボット、307は取り出された部品を検査する第1の部品検査装置、307aは第1の検査ヘッドで、この例では光学読みとり装置である。この第1の検査ヘッド307aが第1の検査ヘッド移動機構307bによってスキャンされ、検査対象部品の表面検査を行う。

【0113】308は第1の不良部品収納部である。309は第2の分解用ロボット、310は、取り出された部品を検査する第2の部品検査装置、310aは第2の

検査ヘッド、310bは第2の検査ヘッド移動機構、311は後述する洗浄装置へつながらる洗浄部品投入コンベア、312は第2の不良部品収納部である。

【0114】313は洗浄装置、314は洗浄部品排出コンベア、315は洗浄部品整列コンベア、316は第1の移し替えロボットである。317は第2の移し替えロボット、318は、取り出された部品を検査する第3の部品検査装置、318aは第3の検査ヘッド、318bは第3の検査ヘッド移動機構、319は第3の不良部品収納部である。

【0115】次に、図12は、本発明の第3の実施形態に係わるシステムの全体構成を示す図である。

【0116】図11で説明した、分解用搬送コンベア301を中心とした製品分解ラインaに併設して、組立用搬送コンベア351を中心とした製品組立ラインbがあり、上記2つのラインを結ぶセットパレット投入コンベア320とセットパレット排出コンベア321と、セットパレット移し替えモジュール322により、上記4つのコンベアがループ状に結ばれ、上記セットパレット304が循環搬送可能にシステムが構成されている。また、上記ラインとは別個に、cで示す詳細は不図示の部品倉庫が設置されている。

【0117】352は第1の部品供給ストック、353は第1の組立ロボット、354は第2の部品供給ストック、355は第2の組立ロボット、356はビス締めロボット、356aはビス締めロボットに搭載されたビス締め装置、357はビス供給ホッパ、358は第3の部品供給ストック、359は第3の組立ロボットである。

【0118】150はトレイマガジン、200は洗浄トレイマガジンで、既に第1の実施形態で説明したものと同一であり、洗浄トレイマガジン200の構造は、図2及び図3に示したものと同一である。

【0119】また、100は組立対象製品であり、これも第1の実施形態の図6で示したものと同一である。

【0120】次に、図13及び図14を参照して、セットパレット304の詳細を、上記対象製品例に対応させて説明する。

【0121】図13において、401は、分解前の対象製品100または分解後の筐体101の位置決め部、402はローラ部品102の位置決め部、403は筐体ふた103の位置決め部、4カ所の404はビス104の位置決め部である。また、405、406、407は、上記各部品の位置決め時に、ロボットハンドのフィンガー部が当たらないようにするための、逃げ加工部である。図14には、上記それぞれの部品を位置決めして置いている状態を示す。

【0122】次に図15を参照して、システム全体の動作を管理制御する構成について説明する。

【0123】図15において、380は製品組立ライン管理コンピュータ、381は部品倉庫管理コンピュータ

で、両者はフロアLAN382で結ばれている。ここまでは、図12のシステム全体図の中にも、その設置個所と構成について示す。さらにその詳細構成として、390は製品組立ライン管理コンピュータの中の、部品出庫要求処理部で、製品組立ライン内LAN391を介して、製品組立ライン各ステーションのステーション制御装置392a~392eと結ばれている。393は部品倉庫管理コンピュータの中の部品搬送管理部、394は無人搬送車制御部で、上記部品倉庫cと製品組立ラインbとの間で、マガジントレイの搬送を行う無人搬送車395(図12には不図示)と通信できるように構成されている。

【0124】次に、第3の実施形態における使用済み製品の分解作業と、製品の組立作業の工程の動作を、図12のシステム全体図と図16の動作フローチャートを参照して説明する。

【0125】最初に使用済み製品分解ラインaの動作について説明する。

【0126】第1ステーションst301では、分解対象の製品100は製品投入流れf2のように、使用済み製品投入コンベア302上へ投入される。投入された製品100は、製品投入ロボット303により1ヶずつとられ、分解用搬送コンベア301の第1ステーションst301に対応する位置に位置決めされたセットパレット304の、分解前の対象製品の位置決め履歴部401へ置かれる。次に流れf3で示す方向へセットパレット304が搬送され、第2ステーションst302へ到着時点で再び不図示の位置決め手段でセットパレット304は位置決めされる(このセットパレット304の搬送及び位置決め工程は以下の工程でも行われるのであるがその動作は同様であるので説明は省略する)。

【0127】第2ステーションst302では、ビス外し用ロボット305がビス外し装置305aを使って4本のビス104を取り外し、セットパレット304のビス位置決め履歴部404に収納する。

【0128】第3ステーションst303では、第1の分解用ロボット306が筐体ふた103を取り外し、部品検査装置307上の部品位置決め部に置く。ここで、部品検査装置307により前述の部品検査が行われ検査結果がOKの場合は、第1の分解用ロボット306は筐体ふた103をセットパレット304の筐体ふた位置決め履歴部403に収納する。一方、検査結果がNGの場合は、第1の分解用ロボット306は第1の不良品収納部308へ、この取り出した不良品の筐体ふた103を収納する。

【0129】第4ステーションst304では、第2の分解用ロボット309がローラ部品102を取り外し、部品検査装置310上の部品位置決め部に置く。ここで、部品検査装置310により前述の部品検査が行われ検査結果がOKの場合は、第2の分解用ロボット309

は良品部品収納部となる洗浄投入コンベア上に位置決めされた、洗浄トレイマガジン200の空きスペースへ、この取り出した良品のローラ部品102を位置決めして収納する。一方、検査結果がNGの場合は、第2の分解用ロボット309は第2の不良品収納部312へ、この取り出した不良品のローラ部品102を収納する。

【0130】なお、ここで洗浄トレイマガジン200が良品のローラ部品102で満杯になると、洗浄投入コンベア311が起動され、洗浄トレイマガジン200は洗浄装置313へ搬送される。ここで洗浄されたローラ部品102は、洗浄排出コンベア314を経由して、洗浄部品整列コンベア315に送り込まれる。なお、洗浄排出コンベア315上ではその先頭の洗浄トレイマガジン200は、次の第5ステーションst305のロボット可動エリア内で位置決め係止される。

【0131】第5ステーションst305では、第1の移し替えロボット316は、洗浄排出コンベア315の先頭に位置決めされている洗浄トレイマガジン200から、洗浄の済んだローラ部品102を1ヶ取り出し、セットパレット304のローラ部品位置決め履歴部402に収納する。

【0132】第6ステーションst306では、第2の移し替えロボット317は、筐体101をセットパレット4から取り出し、部品検査装置318上の部品位置決め部に置く。ここで、部品検査装置318により前述の部品検査が行われ検査結果がOKの場合は、第2の移し替えロボット317は筐体101をセットパレット304の筐体位置決め履歴部401に収納する。一方、検査結果がNGの場合は、第2の移し替えロボット317は第3の不良品収納部319へ、取り出した不良品の筐体101を収納する。

【0133】以上の第1のステーションst301から第6ステーションst306までの工程により、セットパレット304に投入された対象製品100は順次分解され、取り出され、検査された良品の部品が、再びセットパレットのそれぞれの部品の位置決め履歴部に収納された状態になる。すなわち、図14の状態となっている。ただし、各ステーションにおける検査工程で、部品不良であった場合は、各ステーションの不良品排出コンベア上に排出されるため、その場合は、セットパレット上の該当の場所が空きとなっているが、かまわずそのまま次の工程へセットパレットを搬送する。

【0134】次に、セットパレット304は、セットパレット移し替えモジュール322、セットパレット排出コンベア321を経由して、組立用搬送コンベア351へ送り込まれ、次の製品組立ラインbの工程に移る。

【0135】次に、製品組立ラインbの動作について説明する。

【0136】第1ステーションst351では、第1の組立ロボット353は、組立用搬送コンベア351上に

21

位置決めされた、セットパレット304からローラ部品102を取り出し、セットパレット304上の筐体101に組み付ける。もし、セットパレット304上のローラ部品位置決め部402が空であったら、すなわちローラ部品102がセットパレット304上にない場合は、第1の組立ロボット353は第1の部品供給ストック352上に位置決めされた、洗浄トレイマガジン200からローラ部品102を1ヶ取り出し、組立用搬送コンベア351上に位置決めされたセットパレット304上の筐体101に組み付ける。

【0137】次に流れf6で示す方向へセットパレット304が搬送され、次の第2ステーションst352へ到着時点で再び不図示の位置決め手段でセットパレット304は位置決めされる(このセットパレット搬送位置決め工程は以下の工程でも行われるがその動作は同様なので説明は省略する)。

【0138】第2ステーションst352では、第2の組立ロボット353は、組立用搬送コンベア351上に位置決めされた、セットパレット304から筐体ふた103を取り出し、セットパレット304上の筐体101に組み付ける。上記と同様に、セットパレット304上に、筐体ふた103がない場合は、第2の供給ストック354から筐体ふた103を取り出して組み付ける。

【0139】第3ステーションst353では、ビス締めロボット356は、ビス締め装置356aにより、組立用搬送コンベア351上に位置決めされた、セットパレット304から4本のビス104を順次取り出し、セットパレット304上の筐体101に締め付け、筐体ふた103と筐体101を固定する。上記と同様に、セットパレット304上に、ビス104がない場合は、ビス供給ホッパ357よりビスを供給する。

【0140】第4ステーションst354では、第3の組立ロボット359は、組立用搬送コンベア351上に位置決めされたセットパレット304上から、組上がった筐体101を取り出し、第3の部品供給ストック358上に位置決めされたトレイマガジン150に位置決めして収納する。この場合、部品供給ストック358は部品排出ストックとして機能する。

【0141】次に、セットパレット304は、セットパレット移し替えモジュール322、セットパレット投入コンベア320を経由(f1の流れ)して、分解用搬送コンベア301へ送り込まれ、上記で既に説明した、製品分解ラインaの工程に戻る。

【0142】次に、製品組立ラインbにおける組み付け部品有無の監視動作について説明する。

【0143】図16は、製品組立ライン管理コンピュータの部品有無監視フロー500を示したものである。

【0144】ここでは製品組立ラインbの各ステーションのst制御装置392と、製品組立ライン管理コンピュータ380内の部品出庫要求処理部390との通信の

22

動作によってフロー処理が行われる。以下の、ステップS501～ステップS506はst制御装置392内での処理、ステップS507は部品出庫要求処理部390内での処理である。

【0145】ステップS501では、組立用搬送コンベア351上の規定の位置に、セットパレット304が位置決めされたかを、不図示の位置決めユニットからの信号により判断する。セットパレット304が到着したら次工程へ進む。

10 【0146】ステップS502では、組立ロボットは不図示のロボットハンド内の検出ヘッドで、セットパレット304上にそのステーションでの組み付け対象部品があるかどうかを調べる。

【0147】ステップS503では、セットパレット304上に組み付け対象部品があった場合はステップS304へ、なかった場合はステップS305へ進む。

【0148】ステップS504では、組立ロボットは、セットパレット304上の組み付け対象部品を取り出して、被組み付け部品である筐体101へ、取り出した対象部品を組み付ける。終了後ステップS501へ戻る。

20 【0149】ステップS505では、組立ロボットは、部品供給ストックから組み付け対象部品を取り出し、セットパレット304上の被組み付け部品である筐体101へ組み付ける。

【0150】ステップS506では、部品供給ストックから部品を取り出した時点で、不図示の供給部品数カウント処理部を介して、部品供給ストックに一定量以上の部品がまだ残っているかを調べる。まだ部品が残っている場合はステップS501へ戻る。もう残っていない場合は、st制御装置392は通信で、部品出庫要求処理部390に信号を出力し、次のステップS507へ進む。

30 【0151】ステップS507では、部品出庫要求処理部390は、フロアLAN382を介して、部品倉庫管理コンピュータ381へ、空トレイマガジン引き取りと新たな実トレイマガジン出庫の要求信号を出力する。この後、不図示の無人搬送車が、要求があり出庫された部品を、部品倉庫から出庫要求を出したステーションへ搬送し、帰りにそのステーションから空トレイマガジンを回収して、部品倉庫へ戻す。

40 【0152】以上の動作により、使用済み製品分解ラインaでは製品の分解が、製品組立ラインbでは製品の組立が遂行されるが、製品分解ラインaでは、ロボットによりセットパレット304上から自動的に取り出された部品は、セットパレットの位置決め部に移し替え収納され、製品組立ラインbでは、組立ロボットがセットパレット304上の部品位置決め部から部品を取り出して、そのセットパレット304上の被組み付け部に組み付けを行う。また、製品分解ラインa上で、ロボットにより取り出された部品は、必要によって検査され、

さらに必要によっては洗浄された後、セットパレットの位置決め用部に移し替えられる。

【0153】(第4の実施形態)第4の実施形態を図17に示し、第3の実施形態との相違点のみを説明する。第1の実施形態では、製品分解ラインa、製品組立ラインb、それらを結ぶセットパレット投入コンベアとセットパレット排出コンベアにより、分解から組立工程をループ状に結んで構成したが、図17に示すように、製品分解ラインaと製品組立ラインbを直結してf100に示す方向にセットパレットを流し、その前端、後端に560で示すセットパレット昇降ユニットを設けて、コンベア301の下部に設置された不図示のリターンコンベアで、セットパレットを循環するようにしても良い。こうすることによって、第3の実施形態に比べ、ラインの両サイドから各ステーションにアクセス可能となるため、装置のメンテナンス等をし易くなる効果がある。

【0154】(第5の実施形態)上記の第1乃至第4の実施形態では、使用済み製品の分解ラインと、その分解した部品を再利用して新たな製品を組み立てる組立ラインとを備えるリサイクルシステムについて説明したが、この第5の実施形態は、リサイクルを容易にするために分解しやすくした製品の形態を示すものである。

【0155】画像形成装置のドラム、ローラ、スリーブ等は部品として非常に高価であり、また環境面からも部品のままで再利用する事が望まれる。これらの部品は容器の側板に支持されており、容易に取り出す事は出来なかった。

【0156】また、側板を破壊する事により取り出す事は可能であるが、部品をキズつけることなく、また作業性を考慮した部品の分解方法は考えられていなかった。

【0157】本実施形態では、部品を傷つけることなく、また作業性も考慮した部品の分解方法を詳述する。

【0158】図18及び図19は、第5の実施形態に関わる分解を容易にした製品を示す図で、筐体に固定支持された事務機用等のローラユニットを、筐体から分解する例を示す。

【0159】図18及び図19において、601は筐体、602は筐体601に設けられた丸穴607cにより挿入支持された軸受け、605は複写機のドラムや紙送りローラ等のローラ類、606はローラ類605を支持する軸、603は軸606を駆動するギヤ、604はギヤ603がスラスト方向に抜けないようにするためのEリングである。607は筐体601に形成されたスリットである。スリット607は軸受け602の固定支持部である丸穴607cから水平方向に伸びる水平部607aと、水平部607aから略垂直上方に伸びる垂直部607bとから形成されている。

【0160】次に、筐体601からローラ状部材を取り外す方法を説明する。

【0161】図19に示すスリット垂直部607bの先

端A部及びB部を結ぶ直線610を切断することにより、筐体601からローラユニット(軸受け602、ローラ類605、軸606、ギヤ603、Eリング604)を分解する。切断方法は、カッター(エンドミル、スリッター)、のこぎり、ベンチ類、レーザ等を使用することが出来る。また筐体601がプラスチックであれば熱ゴテ等も使用可能である。この際スリット水平部607a及び垂直部607bの寸法は、切断工具が使用可能な範囲の長さに設定する事が必要である。また直線610を切断後ローラユニットを取り出すためには、スリット水平部607a、垂直部607b、直線610で囲まれる切断部609を、軸受け602よりも大径であるギヤ603が通り抜け可能な大きさにする必要がある。そのため、スリット水平部607a及び垂直部607bの寸法は、ギヤ603の外径を考慮した寸法に設定しなければならない。

【0162】次にスリット607の形状による強度について説明する。

【0163】ローラユニットに関しては、複写機等の事務機に組み込まれた際に、筐体601にかかる力は、ローラユニット本体の荷重による、重力方向の力が大きい。そのため、スリット607の形状は、スリット水平部607aを製品として組み込まれた際に、重力方向と垂直な略水平方向にすることが重要である。略水平方向にすることにより、ローラユニットの荷重をスリット607aの下面で受けることができ、スリットの無い場合とほぼ同等の強度を保つことが出来る。

【0164】次に紙面方向の力を考慮すると、スリット垂直部607bはスリット水平部607aの上方に設ける事が好ましい。さらにその寸法が長ければ長いほど紙面方向の強度は弱くなるので、出来る限り短い方が好ましい。

【0165】図20及び図21は、図18及び図19におけるスリット形状を変更した変形例を示すものである。

【0166】図20は、スリット水平部607aから伸びるスリット607bを、切断部A部、B部の位置が近づく様に円弧形状にしている。これにより切断する直線610は非常に短くなり、短時間で切断作業が可能のため、作業性が向上する。本実施形態では円弧状であるが、直線であってもかまわない。

【0167】図20の場合、紙面方向の荷重に対する強度が弱くなるため、図21に示されるように、切断部を3ヶ所(610a、610b、610c)設けることも考えられる。この場合切断箇所は3ヶ所であるため図20に比べると作業性は劣るが、紙面方向の強度は著しく向上する。本実施形態では切断部は3ヶ所であるが、これに限ったものではない。

【0168】図19、図20、図21等の形状は、筐体の材質やローラユニットの軸形や、重量によって最適な

25

形状を利用することが出来る。

【0169】(第6の実施形態)図22は第6の実施形態を示しており、第5の実施形態のスリット607の形状を改良したものである。スリット607の両端A部、B部を結ぶ直線608は他の部分よりも薄肉にされている。それにより、スリット607と薄肉部608に囲まれた部位609に紙面に垂直方向から荷重を加えることにより容易に部位609は取り除かれ(折り曲げられ)、ローラユニットは筐体601から容易に分解可能となる。第5の実施形態に比べて、部位609に荷重を加えるだけなので、簡易な切断工具を使用可能であり、場合によっては切断工具は不要である。そのため更に作業性は向上する。直線608の薄肉構造は、単に薄肉にするだけでなく、裏面から鋭角な溝にしてもよい。

【0170】ローラユニットを筐体で支持する構造は、プリンタ、複写機、ワードプロセッサ、ファクシミリ、印刷機等の多くの家電製品や事務機によく見られる。ここでは一例として、レーザビームプリンタ等の消耗ユニットであるトナーカートリッジを図23及び図24に示す。

【0171】図23はトナーカートリッジの分解斜視図である。

【0172】トナーカートリッジは第1容器700、第2容器800、蓋900をビス締めあるいは溶着により組み立てられ一体化されている。

【0173】プラスチック製の第1容器700には、文字や画像の光情報を受けて、それを紙に可視像として描き出す機能の中心をなすドラム701と、ドラム701に高電位を供給する帯電ローラ702とが組み込まれている。ドラム701及び帯電ローラ702はそれぞれ第1容器700の側板703に、図18乃至図21に示したスリット607と同様のスリット711、712により固定支持されている。

【0174】プラスチック製の第2容器800には、ドラム701にトナーを均一に供給するためのスリーブ801が、第2容器800の側板803に図18乃至図21に示したスリット607と同様のスリット811により固定支持されている。

【0175】図24は図23のトナーカートリッジのA-A断面図であり、紙1000への描画状態を示した図である。図中ハッチング部はトナーを供給する部分である。トナーはスリーブ801、ドラム701を介して紙1000に付着される。

【0176】側板703、803の厚みは通常1mm~2mmである。この場合スリットの幅は0.1mm~1mm、切断部610の幅は厚みの2倍以上であれば、実用強度上問題ない。切断部の幅をより狭くしたい場合には、裏面にリブを設けて強度を確保することも出来る。

【0177】上記実施形態では、レーザプリンタ用のトナーカートリッジについて説明したが、その他複写機、

26

ワードプロセッサ、ファクシミリ等のドラム、帯電ローラ、現像ローラ、搬送ローラ、キャレージバー等にも本発明を適用することが出来る。

【0178】(第7の実施形態)次に本発明をプリンタに応用した第7の実施形態について、図25及び図26を参照して説明する。図25はプリンタの概観斜視図、図26は側面図である。

【0179】図25において、1002はインクジェットヘッド1001を搭載するためのキャリッジ、1004はキャリッジ1002を駆動するためのキャリッジモータである。キャリッジ1002は側板1013に支持された軸1003に沿って主走査方向に移動可能であり、キャリッジ1002は突設されたキャリッジ凸部1002aを基準位置センサ1024で検出することにより基準位置が決定され、これを基準にエンコード1005による位置制御によって記録範囲または読み取り範囲が決定される。

【0180】キャリッジ1002に対面する位置には搬送ユニット1007が配置されており、この間を記録用紙または読み取り原稿が通過する。搬送ユニット1007は両端がシャシ1008により支持され、2つの送りローラ1010と、それに隣接するピンチローラ1011と、拍車1012と搬送モータ1014とから構成されている。

【0181】また、搬送ユニット1007に隣接して記録ヘッド回復ユニット1031が設けられており、記録ヘッド回復ユニット1031に組み込まれたキャップ1031aがインクジェットヘッド1001のインク吐出面を覆いながらインクジェットヘッド1001からのインク吸引を行いインクジェットヘッド1001を回復する。また、その横に設けられたブレード1031bは、記録ヘッド1001に付着したインクを払拭除去する。

【0182】軸1003には、キャリッジ1002を高精度に移動させるために、高精度な面粗さ、径寸法、真直度、真円度が要求されている。また送りローラ1010、ピンチローラ1011、拍車1012は大変高価であり、再利用が不可欠な部材といえる。

【0183】そこで、図26に示すように、側板1013の軸1003を取り付けている1003A部、及びシャシ1008の送りローラ1010、ピンチローラ1011、拍車1012を取り付けている1010A部、1012A部を、図18乃至図22に示すようなスリット607を設けた構造にすることで、容易に部品を取り出し、再利用することが可能となる。

【0184】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、部品を新たな製品の中で再利用することを目的として、自動で使用済み製品を分解して部品を取り出すことを実現可能にし、また、取り出した部品を位置決めして部品収納箱に収納する、すなわち分解取り出した部品を整理

27

搬送するようにしたことによって、検査、洗浄、組立などの次工程でも同じ姿勢で容易にかつ部品を傷めずに取り扱えるようにした。

【0185】また、分解ロボットにより取り出された部品を検査する部品検査装置を備え、分解取り出した部品の良否を判定分別するようにしたことによって、分解工程の一貫の作業の中で、低コストで、取り出した部品の品質を保証できるようにした。

【0186】また、分解ロボットが取り出した部品を部品収納箱に一定数収納した後、分解取り出した部品をインラインで洗浄するようにしたことによって、分解工程の一貫の作業の中で、低コストで、取り出した部品を洗浄し、その品質を保証できるようにした。

【0187】また、洗浄対象部品の部品収納箱は、部品洗浄に備えて洗浄に適した材質で、被洗浄部位に対して洗浄液が充分作用可能な形状をもって部品を位置決め可能に形成してあることで、洗浄パレットと搬送パレットを共通使用可能にし、部品にキズ等与える可能性のある部品ハンドリング回数を最小化し、また部品搬送の簡易化を実現した。

【0188】また、部品配送手段を備えて、使用済み製品分解ラインと製品組立ラインの同期生産を行えるようにしたことにより、上記した分解取り出した部品を位置決めして部品収納箱に収納する点を活かし、分解ラインでの部品収納箱を、そのまま組立ラインでの部品供給箱として使用でき、部品搬送の一元管理の中で、部品にキズ等与える可能性のある部品ハンドリング回数を最小化し、また部品搬送の簡易化を実現した。同時に、従来自動組立では多くかかっていた部品整列費用を、減らすこととなり、分解から生産のトータルでさらにコスト削減の効果を待た。

【0189】また、部品配送手段は、製品組立ラインの部品出庫要求に対し、製品分解ラインに該当部品が出庫要求数分ある場合は分解ラインより配送し、出庫要求数分ない場合は部品貯蔵手段より配送するようにしたことにより、製品分解後の部品の歩留まりが悪く、組立の要求数に部品数が不足する場合も、その分の部品を、別に保管してある製品倉庫から補充供給することができ、製品組立に影響を与えず、継続して同期生産できるようになった。

【0190】以上により、部品を新たな製品の中で再利用する目的で、使用済み製品を自動で分解して部品を取り出し、さらにその取り出した部品の品質向上とその工程にかかる費用の削減をはかることができた。

【0191】また、分解が容易で、部品の再利用をしやすい製品及びその分解方法を提供することができた。

【0192】

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態に係わる製品分解装置の構成を示す図である。

28

【図2】洗浄トレイマガジンの構造を示す図である。

【図3】洗浄トレイマガジンの構造を示す図である。

【図4】本発明の第1の実施形態に係わるシステムの全体構成を示す図である。

【図5】システム全体の動作を管理制御する構成を示す図である。

【図6】第1の実施形態のシステムで対象とする製品例を示した図である。

【図7】製品組立ライン管理コンピュータのマガジン監視動作を示すフローチャートである。

【図8】製品分解ライン管理コンピュータのマガジン監視動作を示すフローチャートである。

【図9】部品倉庫管理コンピュータの無人搬送車制御動作を示すフローチャートである。

【図10】本発明の第2の実施形態に係わるシステムの全体構成を示す図である。

【図11】本発明の第3の実施形態に係わる製品分解装置の構成を示す図である。

【図12】本発明の第3の実施形態に係わるシステムの全体構成を示す図である。

【図13】セットパレットの詳細構造を示す図である。

【図14】セットパレットの詳細構造を示す図である。

【図15】システム全体の動作を管理制御する構成を示す図である。

【図16】製品組立ライン管理コンピュータの部品有無監視動作を示すフローチャートである。

【図17】本発明の第4の実施形態に係わるシステムの全体構成を示す図である。

【図18】分解する製品の例を示した図である。

【図19】分解する製品の例を示した図である。

【図20】第5の実施形態の変形例を示した図である。

【図21】第5の実施形態の変形例を示した図である。

【図22】第6の実施形態を示す図である。

【図23】トナーカートリッジの分解斜視図である。

【図24】図23のA-A断面図である。

【図25】プリンタの概観斜視図である。

【図26】図25の側面図である。

【符号の説明】

a 使用済み製品分解ライン

40 b 製品組立ライン

c 部品配送システム

1 使用済み製品分解ラインの分解用搬送コンベア

2 使用済み製品投入コンベア

3 ロボット

4 製品搬送用パレット

5 部品排出ストック

6 部品検査装置

9 洗浄装置

51 製品組立ラインの組立用搬送コンベア

50 52 部品供給ストック

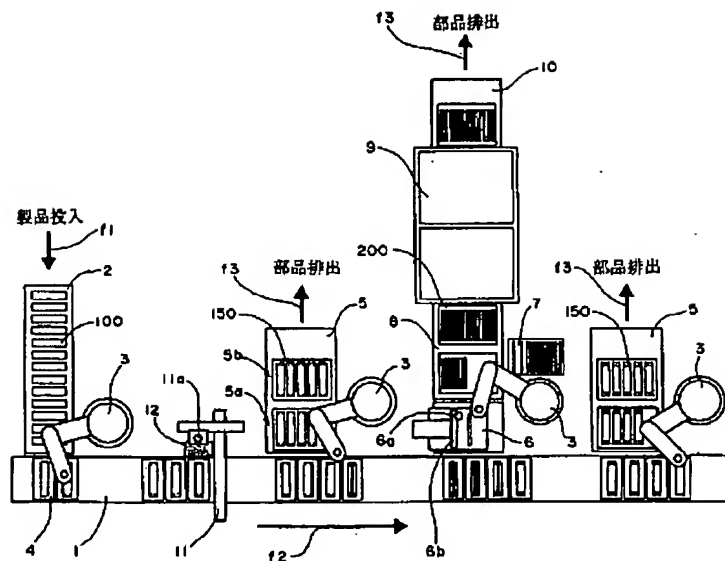
29

30

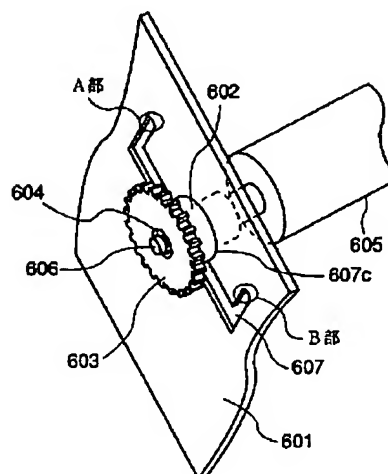
53 組立ロボット
 54 組立用搬送パレット
 70 部品倉庫
 74 無人搬送車
 75 無人搬送車走行経路
 80 製品組立ライン管理コンピュータ

81 製品分解ライン管理コンピュータ
 82 部品倉庫管理コンピュータ
 83 フローLAN
 150 トレイマガジン
 200 洗浄トレイマガジン

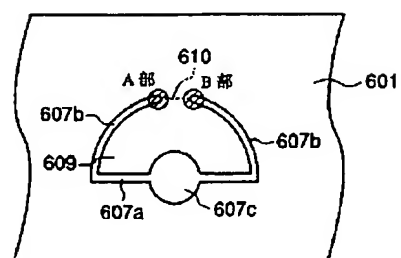
【図1】



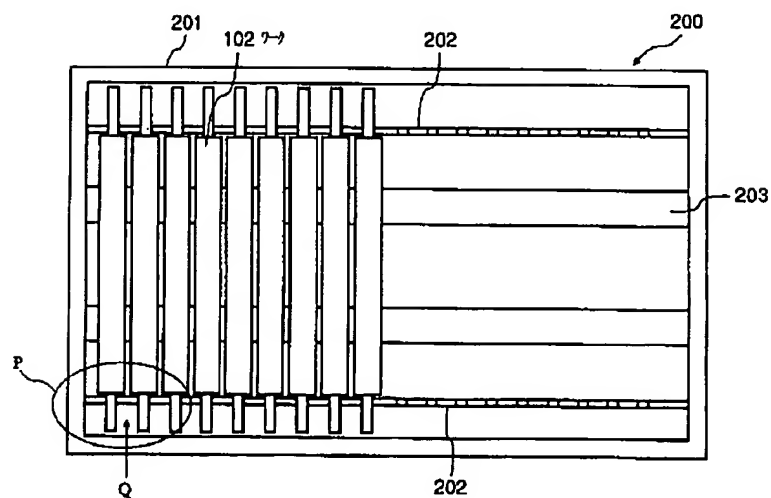
【図18】



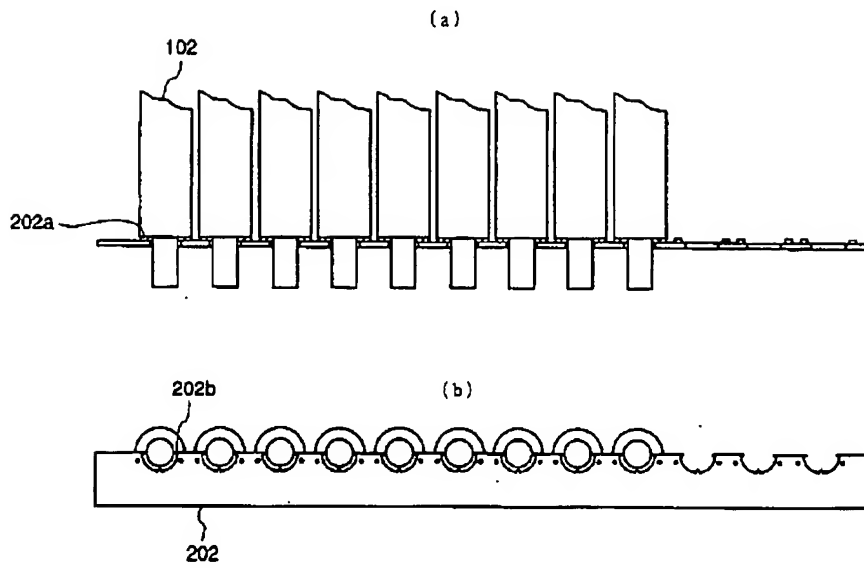
【図20】



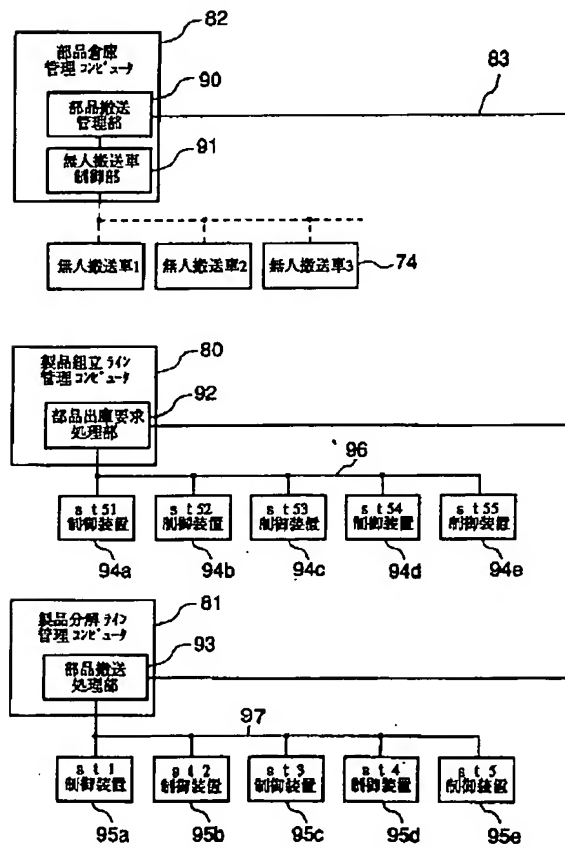
【図2】



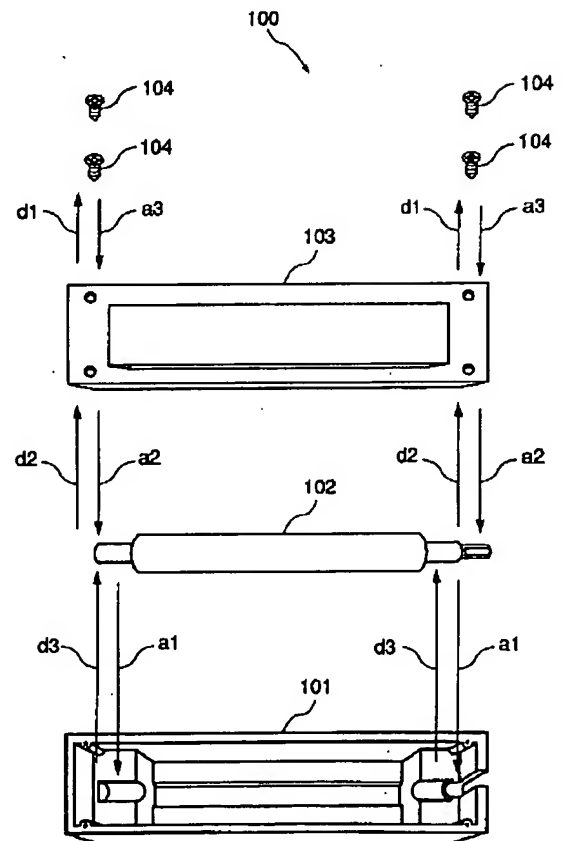
【図3】



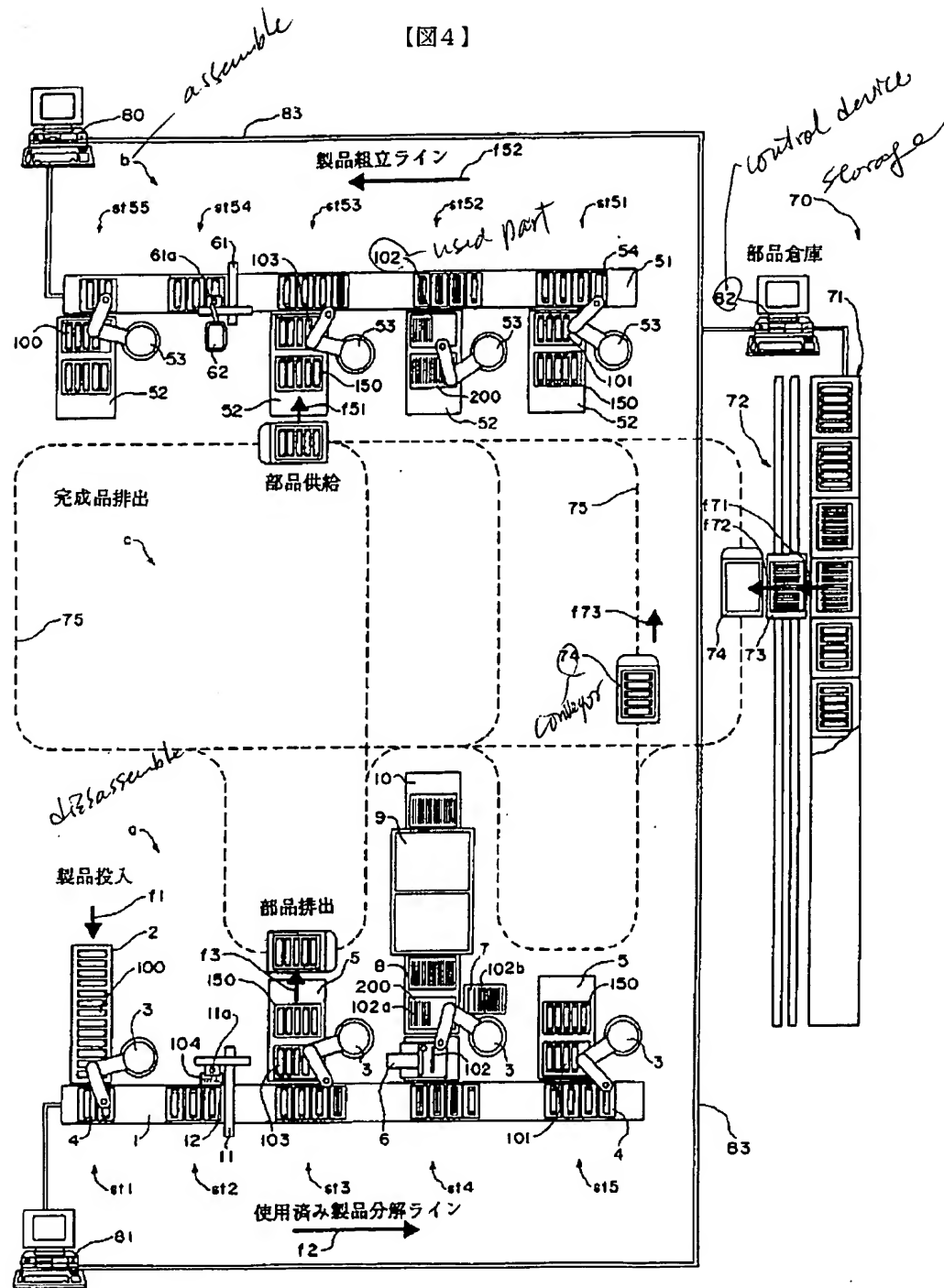
【図5】



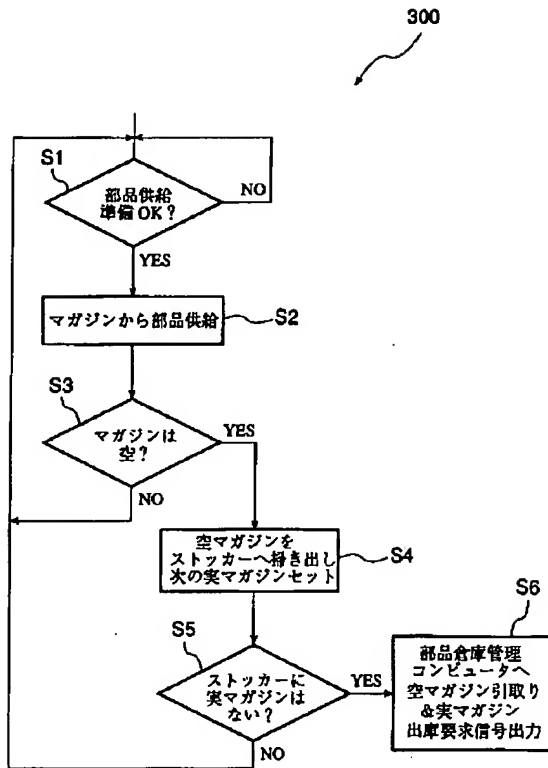
【図6】



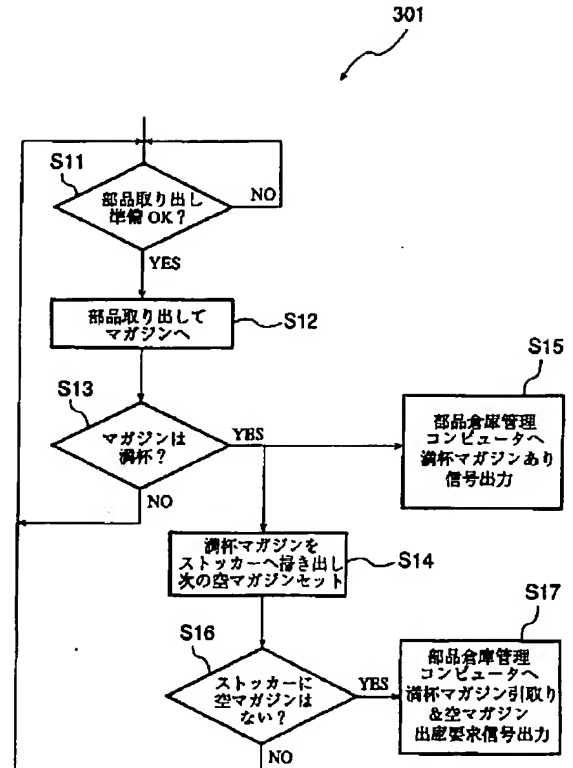
【図4】



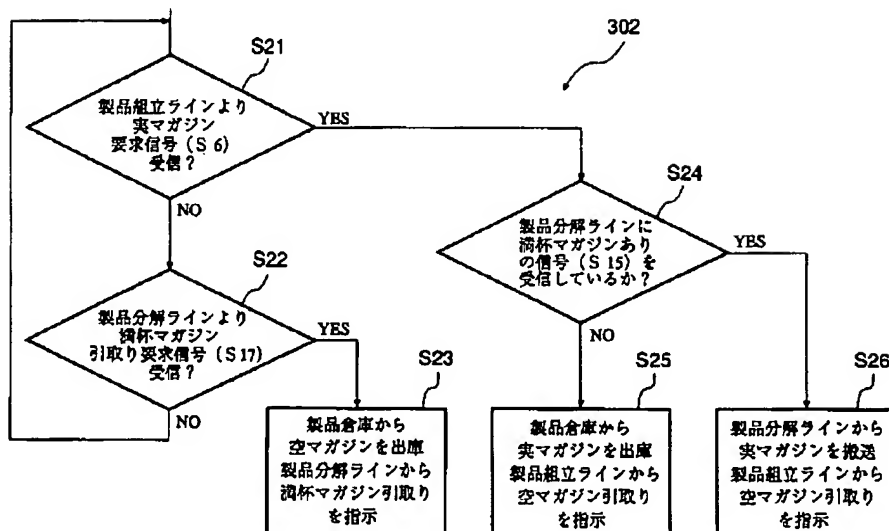
【図7】



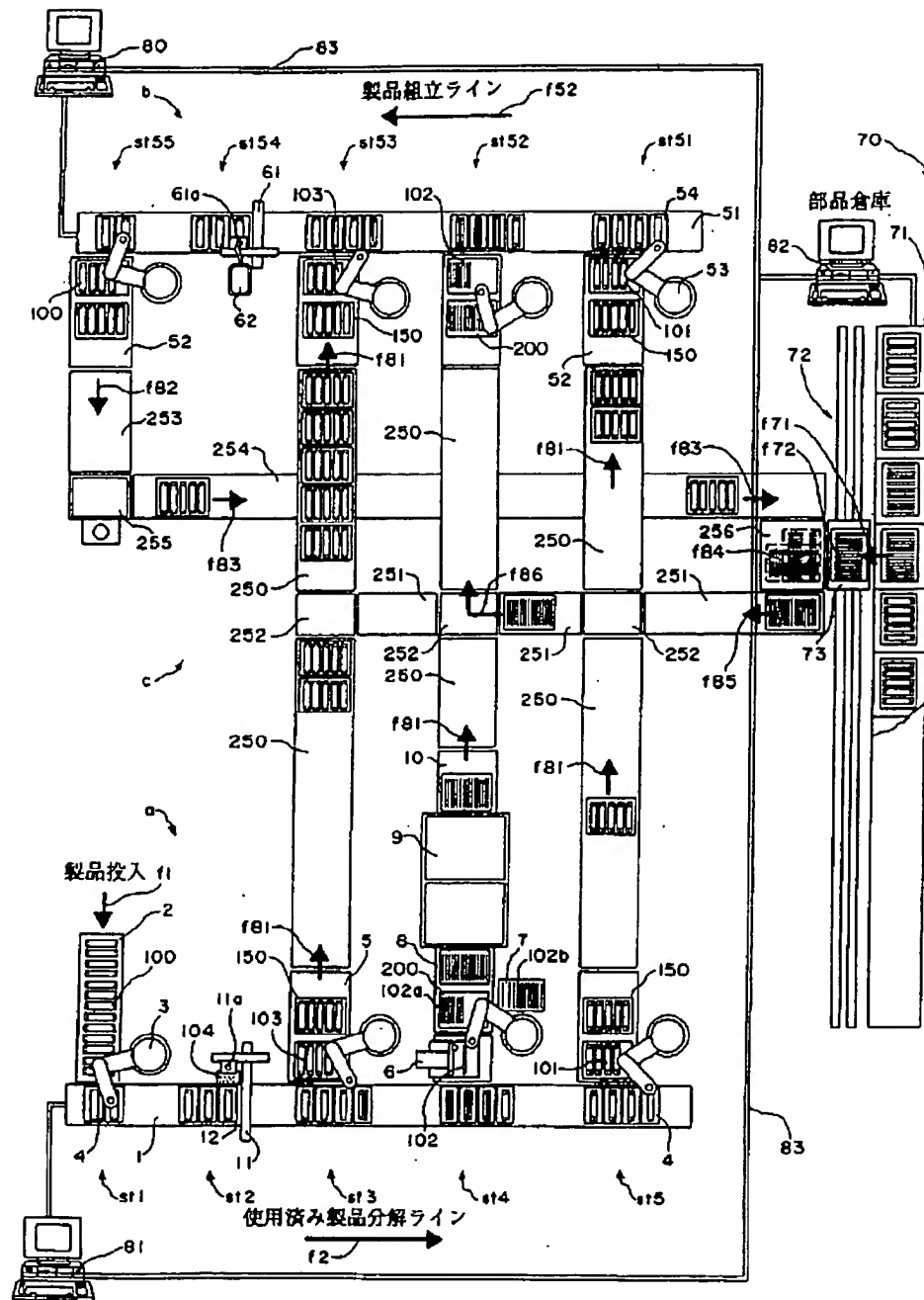
【図8】



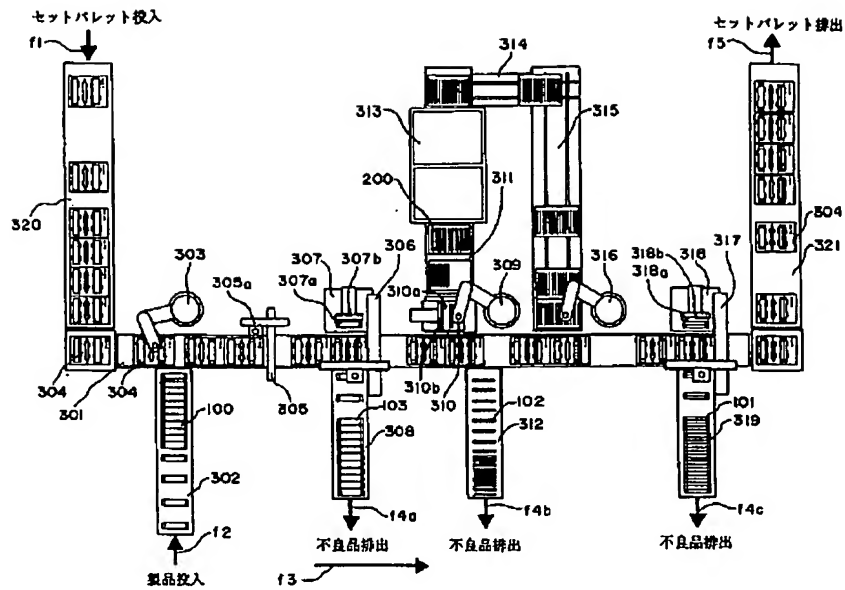
【図9】



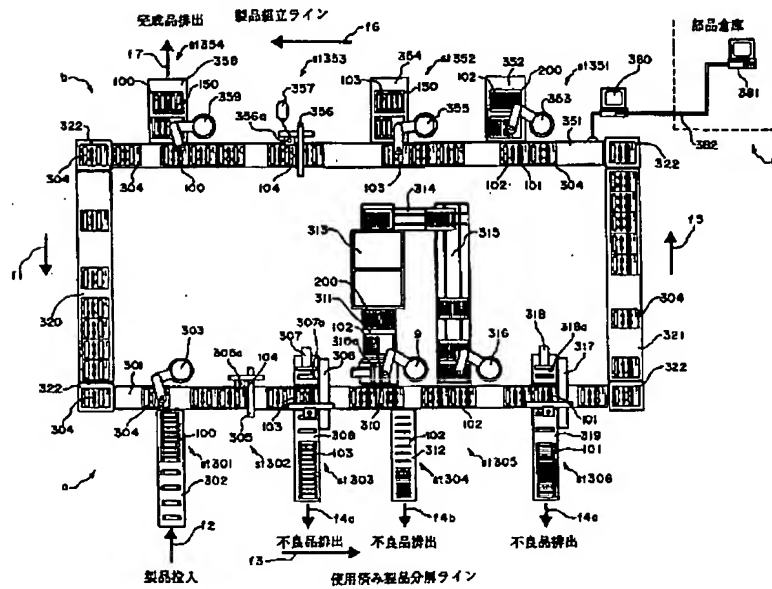
【図10】



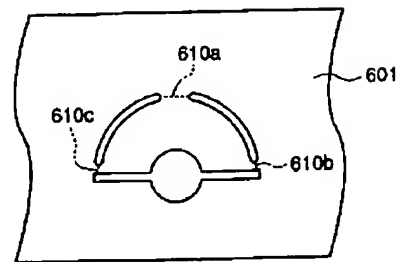
【図11】



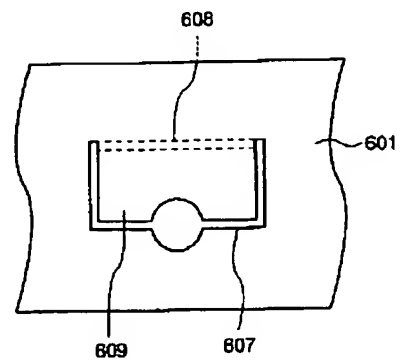
【図12】



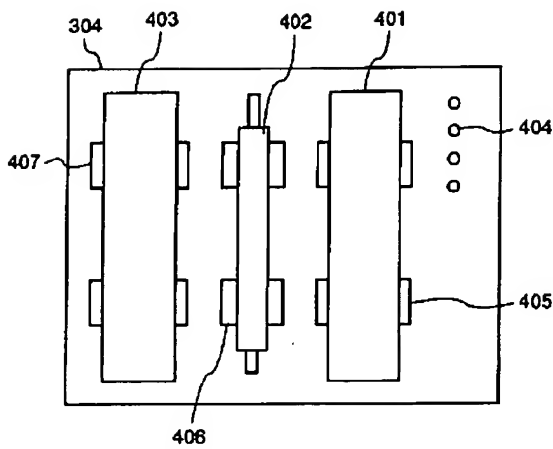
【図21】



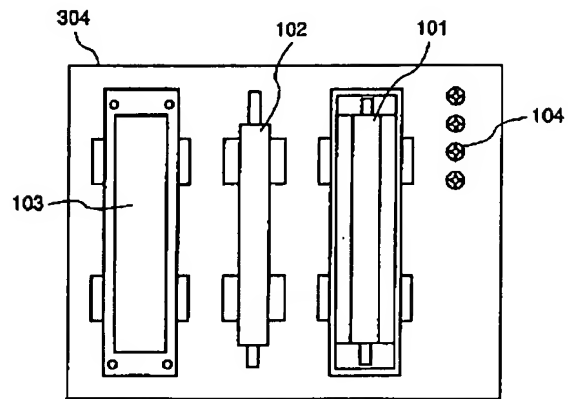
【図22】



【図13】

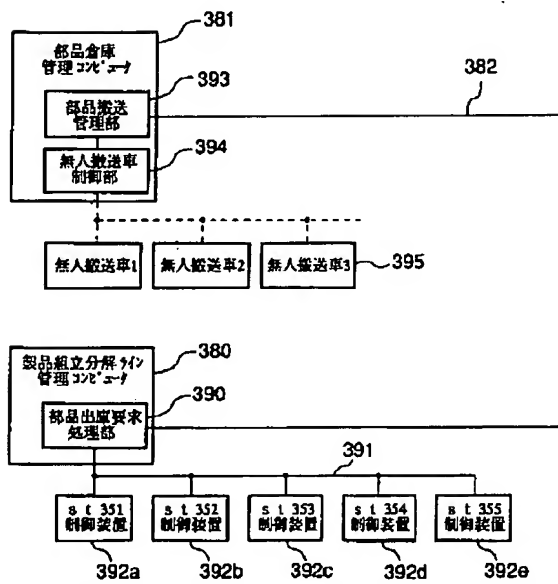


【図14】

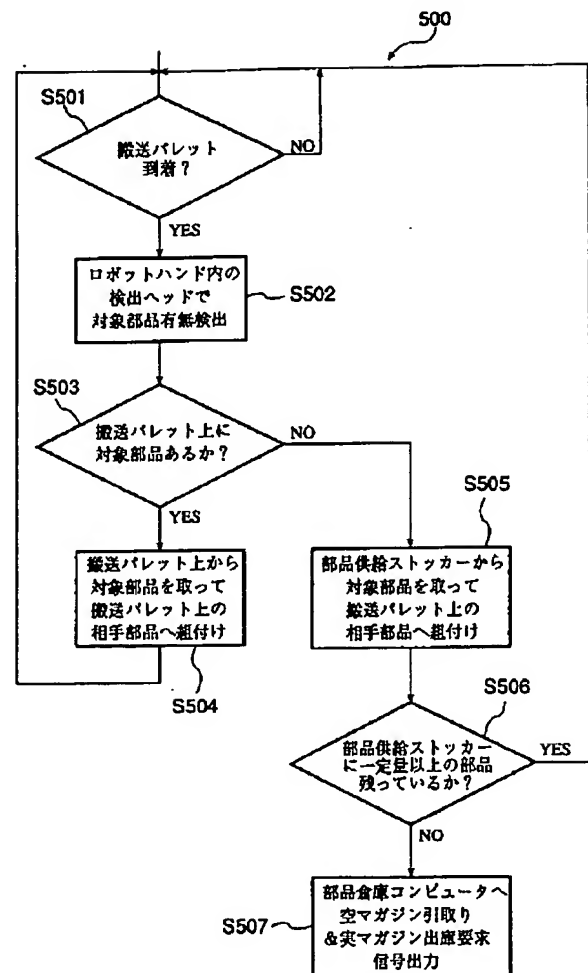
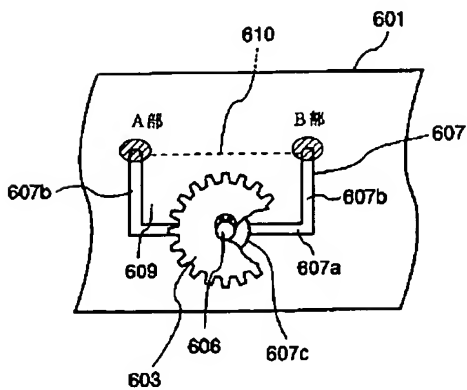


【図16】

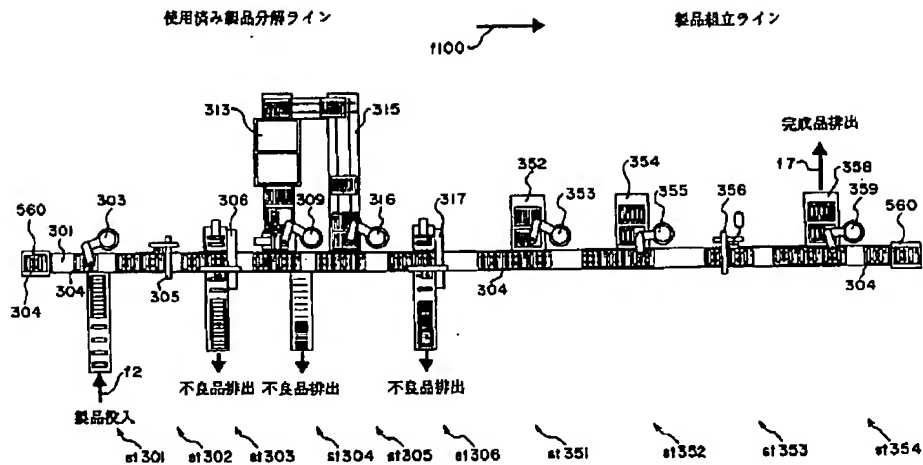
【図15】



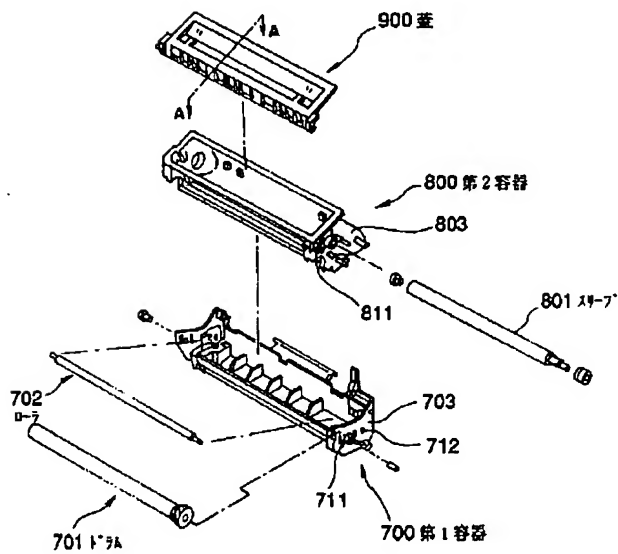
【図19】



【図17】



【図23】



【図24】

